

Dagmar Hülsenberg

Keramik

Wie ein alter Werkstoff hochmodern
wird



Springer Vieweg

Inhaltsverzeichnis

1	Technische Entwicklungen, die erst durch Keramikwerkstoffe möglich sind	1
	Literatur	10
2	Keramikwerkstoffe in den verschiedenen Epochen – eine Übersicht	11
2.1	Ton-Keramik	11
2.1.1	Einordnung in die Klasse der Keramikwerkstoffe	11
2.1.2	Verschiedene Ton-Keramiken	12
2.2	Technische Anwendungsfelder zwischen 1850 bis 1950	17
2.2.1	Tendenzen in der Entwicklung keramischer Werkstoffe	17
2.2.2	Neue Einsatzgebiete für Porzellan	17
2.2.3	Erste Nichtoxid-Keramiken	18
2.2.4	Technische Keramik mit hohem Aluminiumoxid-Anteil	19
2.3	Entwicklung keramischer Werkstoffe seit 1950	20
2.3.1	Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Herstellungsverfahren, Struktur und Eigenschaften von Keramik-Werkstoffen	20
2.3.2	Neue Keramiken auf Silikat-Basis	21
2.3.3	Keramiken mit speziellen magnetischen und elektrischen Eigenschaften	21
2.3.4	Übersicht über Einsatzgebiete von Keramik-Werkstoffen	24
	Literatur	25

3	Herstellungsverfahren	27
3.1	Bildsame und unbildsame Rohstoffe	27
3.1.1	Tonige Rohstoffe	27
3.1.2	Unbildsame Rohstoffe, synthetische Pulver . . .	29
3.2	Aufbereitung keramischer Massen	33
3.2.1	Zielstellung und Möglichkeiten der Formgebung	33
3.2.2	Oberflächenladungen	34
3.2.3	Schlickerbereitung	36
3.3	Formgebung	40
3.3.1	Formgebung durch Gießen	40
3.3.2	Plastische Formgebung	43
3.3.3	Formgebung durch Pressen	48
3.4	Brennen bzw. Sintern der Keramikrohlinge	54
3.5	Nach- und Weiterbearbeitung von Keramikerzeugnissen	58
3.5.1	Mechanische Nachbearbeitung	58
3.5.2	Fügen	62
3.5.3	Beschichten	65
	Literatur	68
4	Silikat-Keramiken für technische Anwendungen	69
4.1	Zugehörige Werkstoffe	69
4.2	Elektroporzellan	70
4.2.1	Zusammensetzung und Struktur	70
4.2.2	Mechanische Eigenschaften	72
4.2.3	Herstellung von Hochspannungs-Porzellanisolatoren	75
4.3	Steatit-Keramik	76
4.4	Cordierit-Keramik	78
4.5	Mullit-Keramik	83
	Literatur	88

5	Oxid-Keramik	91
5.1	Gemeinsamkeiten	91
5.2	Korund-Keramik	93
5.2.1	Struktur und Eigenschaften	93
5.2.2	Anwendung	95
5.3	Zirkoniumdioxid-Keramiken	99
5.4	Keramiken auf der Basis von Titandioxid	104
5.4.1	Abhängigkeit der Permittivität vom Kristallgitter	104
5.4.2	Herstellung und Anwendungen von PZT-Keramik	110
5.4.3	Katalysatoren auf der Basis von TiO_2	112
5.5	Magnet-Keramiken, Ferrite	113
5.5.1	Ursachen des Magnetismus von Keramiken	113
5.5.2	Weich- und Hartmagnet-Keramiken	114
5.6	Oxid-Keramik-Halbleiter	118
5.6.1	NTC-Keramiken	118
5.6.2	PTC-Keramiken	120
5.6.3	Varistoren	123
5.7	Ionenleitende Oxid-Keramik	124
5.7.1	Sauerstoffanionenleitende Oxid-Keramik	124
5.7.2	Kationenleitende Oxid-Keramik	128
5.8	Keramik-Supraleiter	130
5.9	Low temperature cofired ceramics (LTCC)	132
	Literatur	136
6	Nichtoxid-Keramik	139
6.1	Gemeinsamkeiten und Abgrenzung	139
6.2	Siliziumkarbid-Keramik	140
6.2.1	Struktur und Eigenschaften	140
6.2.2	Herstellung	144
6.3	Borkarbid-Keramik	146
6.3.1	Eigenschaften	146
6.3.2	Herstellung und weitere Anwendungen	147
6.4	Siliziumnitrid-Keramik	150
6.4.1	Besonderheiten	150
6.4.2	Eigenschaften	152
6.4.3	Anwendungen	154

6.5	Aluminiumnitrid-Keramik	158
6.6	Bornitrid-Keramik	161
6.6.1	Hexagonales Bornitrid	161
6.6.2	Kubisches Bornitrid	164
6.7	Titanborid-Keramik	165
	Literatur	169
	Sachverzeichnis	171